

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-022345

(43)Date of publication of application : 29.01.1993

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 03-197334

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.07.1991

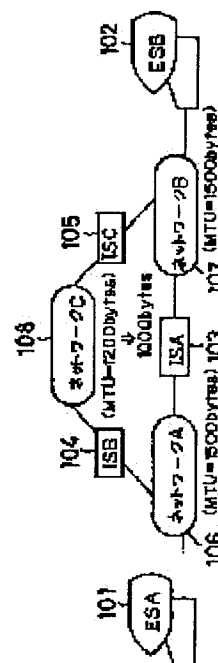
(72)Inventor : HARAGUCHI MASAHIKO  
KOBAYASHI ATSUSHI  
HORIMOTO TORU  
ISOBE ITARU

## (54) OPTIMUM MANAGEMENT DECISION SYSTEM FOR MAXIMUM TRANSFER UNIT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To manage the maximum transfer unit of an optimum data so as to suppress division of a transfer packet in a path on the way of data transfer.

CONSTITUTION: A routing table on which a minimum of maximum transmission packet length able to be transferred in the network on a data transfer path is registered as a maximum transfer unit in the data transfer path for each data transfer path and in which each data transfer destination is used as an entry is provided into network repeaters 103-105 and end user systems 101, 102 interconnecting networks 106-108. Each end user system based on the information transfers a data and when a fault takes place in the device on the way of the path or system configuration is revised, the registered path and the maximum transfer unit are revised automatically.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the network system which consists of networks which connect them to an end user system and network repeating installation Said end user system and network repeating installation For every entry of each routing information on the routing table for managing the data transfer path which each equipment has the maximum packet size (the maximum transfer unit) of data to which between each equipment is transmitted -- on the way -- the optimum-value management decision method of the maximum transfer unit characterized by registering the smallest value in the maximum transfer unit of each network which carries out a course as the maximum transfer unit of each of those data transfer paths, and managing it.

[Claim 2] The optimum-value management decision method of the maximum transfer unit according to claim 1 characterized by changing statically or dynamically the optimum value of the maximum transfer unit included in said routing table into the maximum transfer unit of the changed data transfer path when the data transfer path in a network system is changed, or when a network property is changed.

[Claim 3] The optimum-value management decision method of the maximum transfer unit according to claim 1 characterized by changing the maximum transfer unit included in the routing table of each equipment which contains the repeating installation in the middle of a path by transmitting the maximum transfer unit inquiry packet to the changed new data transfer path when the data transfer path in a network system is changed into the maximum transfer unit of the changed data transfer path.

[Claim 4] Said repeating installation is the optimum-value management decision method of the maximum transfer unit according to claim 1 characterized by transmitting the maximum transfer unit change-notice packet which notifies the new maximum transfer unit in order to update the maximum transfer unit in the routing table to all the repeating installation and the end user system on the transfer path in that case, while dividing the packet and transmitting, when the transfer packet which received is larger than the maximum transfer unit of a transmitting-side network.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the optimum-value management decision method of the maximum transfer unit of the commo data in a network system. In the end user system and network repeating installation which were connected to the system when the inside of the network system using the communications protocol which transmits and receives commo data per packet especially was transmitted to commo data It is related with the optimum-value management decision method of the maximum transfer unit which can manage statically and dynamically the maximum (the maximum transfer unit) of the packet size which is in the middle of a communication link data transfer, and is not divided, and can determine it.

[0002]

[Description of the Prior Art] When building the system by which two or more networks (for example, network by TCP/IP) exist generally, repeating installation (for example, IP router etc.) connects between each network, and, thereby, routing between the end user systems over two or more networks is performed. Not all of each of two or more networks which constitute such a network system are constituted by the same specification, and it is constituted by the specification from which each differs in many cases.

[0003] When thinking for example, paying attention to data transfer size, in another network after routing according [ the data which can be transmitted in a certain network ] to repeating installation, that the size of the packet is too large to transmit produces the network system constituted by two or more networks of such a different specification.

[0004] The repeating installation which entered between networks with the above different maximum transfer units in the system conventionally constituted by connecting such two or more networks When relaying data to a small network from the network where the maximum transfer unit is large, it sets to this repeating installation. The packet which received from the network where the maximum transfer unit is large is divided below into the maximum transfer unit of a network with the smaller maximum transfer unit, and it has the function to transmit each divided data packet to a transmission place end user system.

[0005] Such a conventional technique of a network system When a data transfer is performed ranging over between [ from which two or more maximum transfer units differ ] networks, in a process, transmit data is divided carelessly the middle, and the data transfer is received. The overhead which are not will be needed, much time amount will be required in a reception place for reconstruction of the divided packet, many packets will be transmitted, and lowering of the dependability of the data transfer itself is also produced.

[0006] In addition, the technique indicated by JP,63-131635,A etc. is known as a conventional technique about this kind of network system. This conventional technique is related with the packet size negotiation in the media-access-control layer in the same LAN.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the end user system (transmitting side) by which said conventional technique tends to transmit data -- setting -- up to a transmission place end user system (receiving side) -- on the way -- the consideration to the packet size in which a transfer in

the network which exists in a path is possible is not made at all. Said conventional technique for this reason, from a transmitting-side end user system Since a packet size can be pressed down below to the maximum transfer unit of the network where direct continuation of this end user system is carried out, In the network repeating installation via which it goes in the middle of a transfer, a too large packet will be divided according to the maximum transfer unit of each network. The sake, The time amount effectiveness (throughput) which data transfer takes falls, and it has the trouble of also producing lowering of the dependability of the data transfer itself.

[0008] The object of this invention can solve the trouble of said conventional technique, can inhibit division of the transfer packet in a path in the middle of data transfer, and by dynamic modification of the data transfer path by modification of a network system and network repeating installation Also when the maximum transfer unit in the data transfer path changes, it is in offering the optimum-value management decision method of the maximum transfer unit which can carry out management maintenance of the optimal maximum transfer unit as flattery being always dynamically [ statically or ] possible.

[0009]

[Means for Solving the Problem] It is the routing information (in each equipment) which according to this invention each end user system and network repeating installation hold separately in order that said object may determine a data transfer path. Since it is the information used when it is going to transmit or relay a packet to a certain data transfer point and the equipment transmitted or relayed for every data transfer point differs For every data transfer path of the information for selecting the equipment which makes each data transfer point an entry, and transmits or relays it, in order to take a response with these It is attained by adding to the routing table which made each data transfer point the entry in the network on the data transfer path as the maximum transfer unit [ in / for the minimum value of the maximum packet size which can be transmitted / the data transfer path ].

[0010] Moreover, when, as for said object, a data transfer path is changed for some reasons (for example, failure of network repeating installation etc.), It searches for the minimum value of the maximum transfer unit on each network to the data transfer path after the modification. In order to update the maximum transfer unit added into the routing table in each equipment which exists on a data transfer path to the new maximum transfer unit, The maximum transfer unit inquiry packet is transmitted and it is attained based on the content of the response packet from each equipment within a data transfer path by being made to update the optimal maximum transfer unit in the path with modification of the data transfer path in routing table.

[0011] Furthermore, although transfer data will be divided into two or more packets by the middle in a certain data transfer path when there is modification of a network property (property of having effect by which the maximum transfer unit on a network is changed), said object Transmit the maximum transfer unit change-notice packet for notifying the maximum transfer unit changed to all the equipments on the data transfer path in that case, and it sets to all the equipments on the data transfer path. It is attained by updating the maximum transfer unit in routing table to the optimal value in response to the advice of the maximum transfer unit which changed.

[0012]

[Function] Each end user system and network repeating installation for every entry of each data transfer path in the routing information table currently held separately By adding and managing the maximum transfer unit which can transmit the path, without performing data division, the end user system of a transmitting side A transmitting packet size can be determined and a management decision of the optimum value of the different maximum transfer unit for every data transmission place and every data transfer path can be made so that a transmitting packet may not be divided on the way to each destination. For this reason, the network system which uses this invention can perform the efficient data transfer which inhibited the useless overhead at the time of data transmission (division of the packet in the middle of data transfer).

[0013] Moreover, to modification of a data transfer path, by transmitting the maximum transfer unit inquiry packet at the event, it becomes possible to update the maximum transfer unit accompanying modification of a data transfer path automatically, and thereby, this invention can maintain the maximum transfer unit in routing table at the always optimal value, even if a data transfer path is

changed.

[0014] Furthermore, although a packet may be divided on intermediate repeating installation when an intermediate network property is changed in spite of not changing the data transfer path From the equipment with which the property was changed, each equipment in a network system can update the maximum transfer unit on the data transfer path automatically by transmitting the maximum transfer unit change-notice packet, and the maximum transfer unit in routing table can be maintained at the optimal value.

[0015]

[Example] Hereafter, one example of the optimum-value management decision method of the maximum transfer unit by this invention is connected to a detail with a drawing.

[0016] The block diagram of the network system which drawing 1 shows the configuration of one example of this invention, drawing 2 explains the data transfer sequence drawing 3 explains the actuation to be, and drawing 3 are drawings explaining the example of routing table. As for an end user system (ES)A, B, and 103-105, in drawing 1, network repeating-installation (IS) A-C, and 106-108 are [ 101 and 102 ] network A-C.

[0017] In the network system shown in drawing 1, the maximum transfer unit of networks A106 and B107 is 1500 bytes, and the maximum transfer unit of Network C presupposes that it is 1200 bytes. moreover, ESA101 and ISA103- ISC105 and ESB102 are equipped with the routing table 201-205 which had a content as shown in drawing 3 (a), respectively.

[0018] Now, in a graphic display network system, it explains with reference to the transfer sequence which shows the actuation to drawing 2 as that to which data transfer is performed among the end user systems ESA101 and ESB102.

[0019] When ESA101 starts a data transfer to ESB102, and ESA101 refers to the routing table 201 in self-equipment, the data transfer root to ESB102 can know that the maximum transfer unit of data is 1500 bytes through ISA103.

[0020] Therefore, it performs by the data transfer to ESB102 using ISA103 as repeating installation from ESA101, and transmitting and receiving the data of 1500 bytes of the maximum transfer unit through a network A106 and a network B107. Similarly, data transfer of a response is also performed by the data of 1500 bytes of the maximum transfer unit from ESB102.

[0021] Suppose that ISA103 broke down for a certain reason, and the junction of data became impossible in such the condition. ESA101 is detected when there is no response to the condition diagnostic packet transmission to ISA103 periodically downed in this ISA103.

[0022] At this time, ESA101 changes the data transfer path in an entry with the junction transfer path to ISA103 in its routing table into the path which uses ISB104 as repeating installation. Moreover, ESA101 transmits the maximum transfer unit inquiry packet, in order to update the maximum transfer in a data transfer path new to it and coincidence. To each equipment on a transfer path, ISB104, ISC105, and ESB102, a sequential transfer is carried out, it swerves from this inquiry packet, and the equipment of \*\* transmits an inquiry response packet. [ i.e., ]

[0023] Each equipment on a transfer path, ESA101, ISB104, ISC105, and ESB102, updates the maximum transfer unit of the routing table in self-equipment according to the content of the response packet to an inquiry packet. [ i.e., ]

[0024] It sets for the example of a graphic display, and the maximum transfer unit of a network C108 is the minimum value on a transfer path, and as the maximum transfer unit in the new data transfer path between ESA101 and ESB102, these 1200 bytes are registered into the routing table in each equipment, as shown in drawing 3 (b). Data transfer between ESA101 and ESB102 after this data transfer path modification is performed using a maximum of 1200 bytes of packet.

[0025] Furthermore, in the above-mentioned condition, the maximum transfer unit of a network C108 presupposes that it changed from 1200 bytes to 1000 bytes for a certain reason. Supposing 1200 bytes of packet is sent from ESA101 to ESB102 at this time, in case ISB104 tends to transmit data to ISC105 via a network C108, it must divide a packet.

[0026] Then, ISB104 transmits the packet for notifying that the maximum transfer unit became 1000 bytes to the data transfer path performed between ESA101 and ESB102, before performing division transmission of a packet. Each repeating installation and the end user system which exist in the

middle of carry out the junction transfer of the maximum transfer unit change-notice packet to following repeating installation or a following end user system while updating the maximum transfer unit to the entry of the data transfer path of ESA101 and ESB102 in the routing table in self-equipment, after receiving this packet. [ a path ] Consequently, the information in the routing table of each equipment in a system is updated as shown in drawing 3 (c).

[0027] Before transmitting the above-mentioned maximum transfer unit change-notice packet, ISB104 transmits 1200 bytes of packet which has received as junction data one by one to ISC105 which is the repeating installation to ESB102, after dividing into 1000 bytes of packet, and 200 bytes of packet.

[0028] Data transfer between ESA101 and ESB102 which are performed after that is performed by the path of ESA101-ISB104-ISC105-ESB102 considering the maximum transfer unit as 1000 bytes. That is, after that, both ESA101 and ESB102 make the packet size which transmits a maximum of 1000 bytes, and perform a data transfer.

[0029] Although [ the above-mentioned explanation ] a change (dynamic modification) of the maximum transfer unit was made in the middle of data transfer, also when a change of the maximum transfer unit is made, in the condition that the data transfer is not performed, the maximum transfer unit in the routing table of each equipment in a system can be changed by transmitting the maximum transfer unit change-notice packet to other equipments from equipment with modification (static modification).

[0030] Although one example of this invention mentioned above was explained as what applied this invention to the network system constituted by three networks, this invention is applicable also to the system which includes many networks further.

[0031] In the end user system which is going to transmit a packet according to one example of this invention mentioned above Data can be transmitted by the packet size doubled with the maximum transfer unit to a transmission place. Moreover, since the routing table of each repeating installation and an end user system follows it and is dynamically updated also when the failure of intermediate repeating installation is performed and a change of the configuration of a network system is made The data transfer by the always optimal packet size can be performed, the overhead by the useless packet division in the data transfer of the mutual between end user systems can be inhibited, and efficient data transfer can be performed.

[0032]

[Effect of the Invention] Since a transmitting packet can be created after getting to know the maximum transfer unit for every data transfer point which is going to transmit according to this invention as explained above, and division of the packet in a path can be inhibited the middle by this at the time of data transmission, improvement in the data transmission efficiency in the whole network system, i.e., the improvement in a throughput, can be aimed at.

[0033] Moreover, since according to this invention those change can be dynamically followed also when modification of a data transfer path and a change of a network property are made, the newest and always optimal maximum transfer unit for routing table can be held, and data transfer by the optimal packet size can be performed.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-22345

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 L 12/56

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8529-5K

H 0 4 L 11/ 20

1 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-197334

(22)出願日 平成3年(1991)7月12日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 原口 雅彦

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者 小林 敦

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者 堀本 徹

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

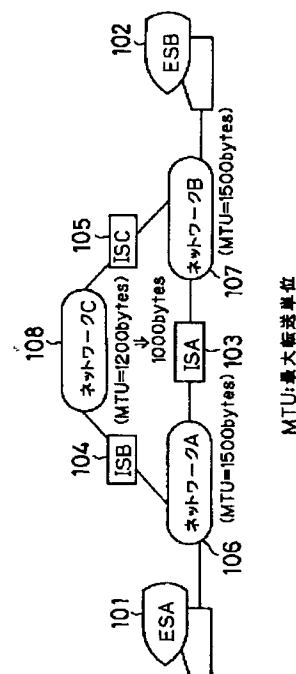
(54)【発明の名称】 最大転送単位の最適値管理決定方式

(57)【要約】

【目的】 データ転送途中経路における転送パケットの分割を抑止することができるように、最適なデータの最大転送単位を管理する。

【構成】 ネットワーク106~108相互間を接続するネットワーク中継装置103~105及びエンドユーザシステム101、102内には、各データ転送経路毎に、そのデータ転送経路上のネットワークにおいて転送可能な最大パケット長の最小の値をそのデータ転送経路における最大転送単位として登録した、各データ転送先をエントリとしたルーティングテーブルを備えている。各エンドユーザシステムは、この情報に基づいてデータの転送を行い、また、経路途中の装置の障害、あるいは、システム構成に変更があった場合、登録されている経路とその最大転送単位を自動的に更新する。

【図1】



FP03-0121

U 06

JP



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンドユーザシステムとネットワーク中継装置とそれらを結ぶネットワークとから構成されるネットワークシステムにおいて、前記エンドユーザシステム及びネットワーク中継装置は、各装置が持っているデータ転送経路を管理するためのルーティングテーブルの各ルーティング情報のエントリ毎に、各装置間を転送されるデータの最大パケット長（最大転送単位）の途中経由する各ネットワークの最大転送単位の中で最も小さい値をそれらの各データ転送経路の最大転送単位として登録して管理することを特徴とする最大転送単位の最適値管理決定方式。

【請求項2】 ネットワークシステムにおけるデータ転送経路が変更された場合、または、ネットワーク特性が変更された場合、前記ルーティングテーブル中に含まれる最大転送単位の最適値を、変更されたデータ転送経路の最大転送単位に、静的または動的に変更することを特徴とする請求項1記載の最大転送単位の最適値管理決定方式。

【請求項3】 ネットワークシステムにおけるデータ転送経路が変更された場合、変更された新しいデータ転送経路に対し、最大転送単位問合せパケットを送信することにより、経路途中の中継装置を含む各装置のルーティングテーブル中に含まれる最大転送単位を、変更されたデータ転送経路の最大転送単位に変更することを特徴とする請求項1記載の最大転送単位の最適値管理決定方式。

【請求項4】 前記中継装置は、受信した転送パケットが送信側ネットワークの最大転送単位よりも大きい場合、そのパケットを分割して送信すると共に、その際、その転送経路上の全中継装置及びエンドユーザシステムに対して、そのルーティングテーブル中の最大転送単位を更新するために、新しい最大転送単位を通知する最大転送単位変更通知パケットを送信することを特徴とする請求項1記載の最大転送単位の最適値管理決定方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ネットワークシステムにおける通信データの最大転送単位の最適値管理決定方式に係り、特に、通信データの送受信をパケット単位で行う通信プロトコルを用いたネットワークシステム内を通信データが転送される場合、システムに接続されたエンドユーザシステム及びネットワーク中継装置において、通信データの転送途中で分割されることのないパケット長の最大値（最大転送単位）を静的及び動的に管理し決定することのできる最大転送単位の最適値管理決定方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、複数のネットワーク（例えば、TCP/IPによるネットワーク）が存在するシステム

を構築する場合、各ネットワーク間は、中継装置（例えば、IPルータ等）によって接続され、これにより、複数のネットワークにまたがるエンドユーザシステム間のルーティングが行われている。このようなネットワークシステムを構成する複数のネットワークのそれぞれは、全て同一の仕様により構成されているわけではなく、それぞれが異なる仕様により構成されている場合が多い。

【0003】このような異なる仕様の複数のネットワークにより構成されるネットワークシステムは、例えば、データの転送サイズに注目して考えるとき、あるネットワークにおいて送信できるデータが、中継装置によるルーティング後の別のネットワークにおいては、そのパケットのサイズが大きすぎて転送することができないということが生じる。

【0004】従来、このような複数のネットワークを接続して構成されるシステムにおいて、前述のような異なる最大転送単位を持つネットワークの間に入った中継装置は、最大転送単位が大きいネットワークから小さいネットワークへデータを中継する場合に、この中継装置において、最大転送単位が大きいネットワークから受信したパケットを最大転送単位が小さい方のネットワークの最大転送単位以下に分割し、分割されたそれぞれのデータパケットを送信先エンドユーザシステムに送信する機能を有している。

【0005】このようなネットワークシステムの従来技術は、複数の最大転送単位が異なるネットワーク相互間にまたがってデータの転送が行われる場合、その途中過程において送信データが不用意に分割され、そのデータの転送に対して、少なくないオーバーヘッドを必要とし、受信先において、分割されたパケットの再構成のために多くの時間を要し、多くのパケットの送信を行うことになり、そのデータ転送自体の信頼性の低下をも生じさせるものである。

【0006】なお、この種のネットワークシステムに関する従来技術として、例えば、特開昭63-131635号公報等に記載された技術が知られている。この従来技術は、同一LAN内における媒体アクセス制御層でのパケット長ネゴシエーションに関するものである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記従来技術は、データを送信しようとするエンドユーザシステム（送信側）において、送信先エンドユーザシステム（受信側）までの途中経路に存在するネットワークでの転送可能なパケット長に対する配慮が全くなされていない。このため、前記従来技術は、送信側エンドユーザシステムからは、該エンドユーザシステムが直接接続されているネットワークの最大転送単位以下にしかパケット長を押さえることができないため、転送途中に経由するネットワーク中継装置において、各ネットワークの最大転送単位に合わせて、大きすぎるパケットが分割されることになり、そ

10

20

30

40

50

のため、データ転送に要する時間効率（スループット）が低下し、そのデータ転送自体の信頼性の低下をも生じさせるという問題点を有している。

【0008】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決し、データ転送途中経路における転送パケットの分割を抑止することができ、ネットワークシステム及びネットワーク中継装置の変更によるデータ転送経路の動的な変更により、そのデータ転送経路における最大転送単位が変化する場合にも、常に、静的または動的に追従可能として、最適な最大転送単位を管理維持することができる最大転送単位の最適値管理決定方式を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば前記目的は、データ転送経路を決定するために各エンドユーザシステム及びネットワーク中継装置が個々に保持しているルーティング情報（各装置において、パケットをあるデータ転送先へ送信または中継しようとする場合に使用する情報であり、各データ転送先毎に送信または中継する装置が異なるので、これらとの対応をとるために、各データ転送先をエントリとして送信または中継する装置を選定するための情報）の各データ転送経路毎に、そのデータ転送経路上のネットワークにおいて転送可能な最大パケット長の最小の値をそのデータ転送経路における最大転送単位として、各データ転送先をエントリとしたルーティングテーブルに付加することにより達成される。

【0010】また、前記目的は、データ転送経路が何らかの理由（例えば、ネットワーク中継装置の故障等）により変更された場合、その変更後のデータ転送経路に対して各ネットワーク上の最大転送単位の最小値を探索し、データ転送経路上に存在する各装置内のルーティングテーブル中に付加されている最大転送単位を新しい最大転送単位に更新するため、最大転送単位問合せパケットを送信し、データ転送経路内の各装置からの応答パケットの内容に基づいて、ルーティングテーブル内のデータ転送経路の変更と共に、その経路における最適な最大転送単位の更新を行うようにすることにより達成される。

【0011】さらに、前記目的は、ネットワークの特性（ネットワーク上の最大転送単位が変更されるような影響を与える特性）の変更があった場合、あるデータ転送経路において転送データが途中で複数のパケットに分割されることとなるが、その際、そのデータ転送経路上の全装置に対して変更された最大転送単位を通知するための最大転送単位変更通知パケットを送信するようにし、そのデータ転送経路上の全装置において、変化した最大転送単位の通知を受けてルーティングテーブル中の最大転送単位を最適な値に更新するようにすることにより達成される。

【0012】

【作用】各エンドユーザシステム及びネットワーク中継装置が個々に保持しているルーティング情報テーブル内の各データ転送経路のエントリ毎に、その経路をデータ分割を行うことなく転送することのできる最大転送単位を付加して管理することにより、送信側のエンドユーザシステムは、各転送先に対して送信パケットが途中で分割されることがないように、送信パケット長を決定することができ、各データ送信先毎に、すなわち、各データ転送経路毎に異なる最大転送単位の最適値を管理決定することができる。このため、本発明を使用するネットワークシステムは、データ送信時の無駄なオーバーヘッド（データ転送途中におけるパケットの分割）を抑止した効率的なデータの転送を行うことができる。

【0013】また、データ転送経路の変更に対し、その時点で最大転送単位問合せパケットの送信を行うことにより、データ転送経路の変更に伴う最大転送単位の更新を自動的に行うことが可能となり、本発明は、これにより、ルーティングテーブル中の最大転送単位を、データ転送経路が変更されても常に最適な値に保つことができる。

【0014】さらに、データ転送経路が変更されていないにもかかわらず、途中のネットワーク特性が変更された場合、途中の中継装置上でパケットが分割される場合があるが、特性の変更された装置から、最大転送単位変更通知パケットを送信することにより、ネットワークシステム内の各装置は、そのデータ転送経路上の最大転送単位の更新を自動的にを行い、ルーティングテーブル中の最大転送単位を最適な値に保つことができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明による最大転送単位の最適値管理決定方式の一実施例を図面により詳細に接続する。

【0016】図1は本発明の一実施例の構成を示すネットワークシステムのブロック図、図2はその動作を説明するデータ転送シーケンスを示す図、図3はルーティングテーブルの例を説明する図である。図1において、101、102はエンドユーザシステム（ES）A、B、103～105はネットワーク中継装置（IS）A～C、106～108はネットワークA～Cである。

【0017】図1に示すネットワークシステムにおいて、ネットワークA106及びB107の最大転送単位は1500バイトであり、ネットワークCの最大転送単位は1200バイトであるとする。また、ESA101、ISA103～ISC105、ESB102は、それぞれ、図3（a）に示すような内容を持ったルーティングテーブル201～205を備えている。

【0018】いま、図示ネットワークシステムにおいて、エンドユーザシステムESA101とESB102との間でデータ転送が行われるものとして、その動作を図2に示す転送シーケンスを参照して説明する。

【0019】ESA101がESB102に対してデー

10

20

30

40

50

タの転送を開始する場合、ESA101は、自装置内のルーティングテーブル201を参照することにより、ESB102に対するデータの転送ルートが、ISA103を介するものであり、データの最大転送単位が1500バイトであることを知ることができる。

【0020】従って、ESA101からESB102に対するデータ転送は、ISA103を中継装置としてネットワークA106とネットワークB107とを介して、最大転送単位1500バイトのデータの送受信を行うことにより実行される。同様に、応答のデータ転送も、ESB102から最大転送単位1500バイトのデータにより行われる。

【0021】このような状態で、ISA103が何らかの理由により故障しデータの中継が不能となったとする。ESA101は、このISA103のダウンを、定期的に行うISA103への状態診断パケット送信に対する応答がないことにより検出する。

【0022】このとき、ESA101は、自分のルーティングテーブル中のISA103への中継転送経路を持つエントリにおけるデータ転送経路をISB104を中継装置とする経路に変更する。また、ESA101は、それと同時に新しいデータ転送経路における最大転送を更新するために、最大転送単位問合せパケットを送信する。この問い合わせパケットは、転送経路上の各装置、すなわち、ISB104、ISC105、ESB102に順次転送され、それぞれの装置が、問い合わせ応答パケットを送信する。

【0023】転送経路上の各装置、すなわち、ESA101、ISB104、ISC105、ESB102は、自装置内のルーティングテーブルの最大転送単位を、問い合わせパケットに対する応答パケットの内容に従って更新していく。

【0024】図示例においては、ネットワークC108の最大転送単位が、転送経路上の最小の値であり、この1200バイトが、ESA101とESB102との間の新しいデータ転送経路における最大転送単位として、図3(b)に示すように、各装置内のルーティングテーブルに登録される。このデータ転送経路変更後、ESA101とESB102との間のデータ転送は、最大1200バイトのパケットを使用して行われる。

【0025】さらに、前述の状態において、ネットワークC108の最大転送単位が何らかの理由により、1200バイトから1000バイトへ変化したとする。このとき、ESA101からESB102に対して1200バイトのパケットが送られたとすると、ISB104は、ネットワークC108を経由してISC105へデータを転送しようとする際にパケットの分割を行わなければならない。

【0026】そこでISB104は、パケットの分割送信を行う前に、ESA101とESB102との間で行

われるデータ転送経路に対し、最大転送単位が1000バイトとなったことを通知するためのパケットを送信する。経路の途中にある各中継装置及びエンドユーザシステムは、このパケットを受信した後、自装置内のルーティングテーブル内のESA101、ESB102へのデータ転送経路のエントリに対して最大転送単位の更新を行うと共に、次の中継装置またはエンドユーザシステムに対して最大転送単位変更通知パケットを中継転送する。この結果、システム内の各装置のルーティングテーブル内の情報は、図3(c)に示すように更新される。

【0027】ISB104は、前述の最大転送単位変更通知パケットを送信する前に中継データとして受信している1200バイトのパケットを、例えば、1000バイトのパケットと200バイトのパケットとに分割した後、順次、ESB102への中継装置であるISC105に転送する。

【0028】その後行われるESA101とESB102との間のデータ転送は、ESA101-ISB104-ISC105-ESB102の経路により、最大転送単位を1000バイトとして行われる。すなわち、その後、ESA101、ESB102は、ともに送信するパケット長を最大1000バイトとしてデータの転送を行う。

【0029】前述の説明では、データ転送の途中で最大転送単位の変更（動的な変更）が行われたとしたが、データの転送が行われていない状態において、最大転送単位の変更が行われた場合にも、変更のあった装置から最大転送単位変更通知パケットを他の装置に送信することにより、システム内の各装置のルーティングテーブル内の最大転送単位の変更（静的な変更）を行うことができる。

【0030】前述した本発明の一実施例は、本発明を3個のネットワークにより構成されたネットワークシステムに適用したものとして説明したが、本発明は、さらに多数のネットワークを含むシステムに対しても適用することができる。

【0031】前述した本発明の一実施例によれば、パケットを送信しようとするエンドユーザシステムにおいて、送信先への最大転送単位に合わせたパケット長により、データを転送することができ、また、途中の中継装置の障害、ネットワークシステムの構成の変更が行われた場合にも、各中継装置、エンドユーザシステムのルーティングテーブルがそれに追従して動的に更新されるので、常に最適なパケット長によるデータの転送を行うことができ、エンドユーザシステム間相互間のデータ転送における無駄なパケット分割によるオーバーヘッドを抑止し、効率的なデータ転送を行うことができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、送信しようとするデータ転送先毎の最大転送単位を知った

上で送信パケットを作成することができ、これにより、データ送信時に、途中経路におけるパケットの分割を抑制することができるので、ネットワークシステム全体におけるデータ転送効率の向上、すなわち、スループットの向上を図ることができる。

【0033】また、本発明によれば、データ転送経路の変更、ネットワーク特性の変更が行われた場合にも、それらの変化に動的に追従することができるので、常にルーティングテーブルに最新且つ最適な最大転送単位を保持し、最適なパケット長によるデータ転送を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示すネットワークシステムのブロック図である。

【図2】図1に示されたネットワークシステムにおけるデータ転送シーケンスを示す図である。

【図3】ルーティングテーブルの例を説明する図である。

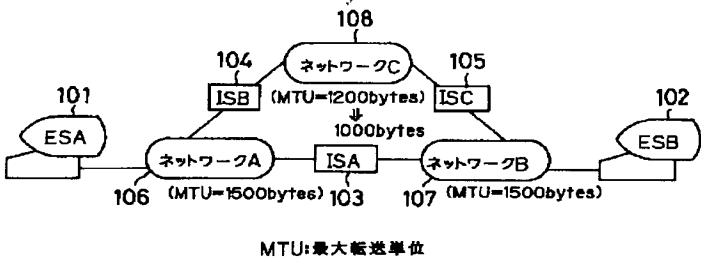
【符号の説明】

101、102 エンドユーザシステム（ES）

103～105 ネットワーク中継装置（IS）

106～108 ネットワーク

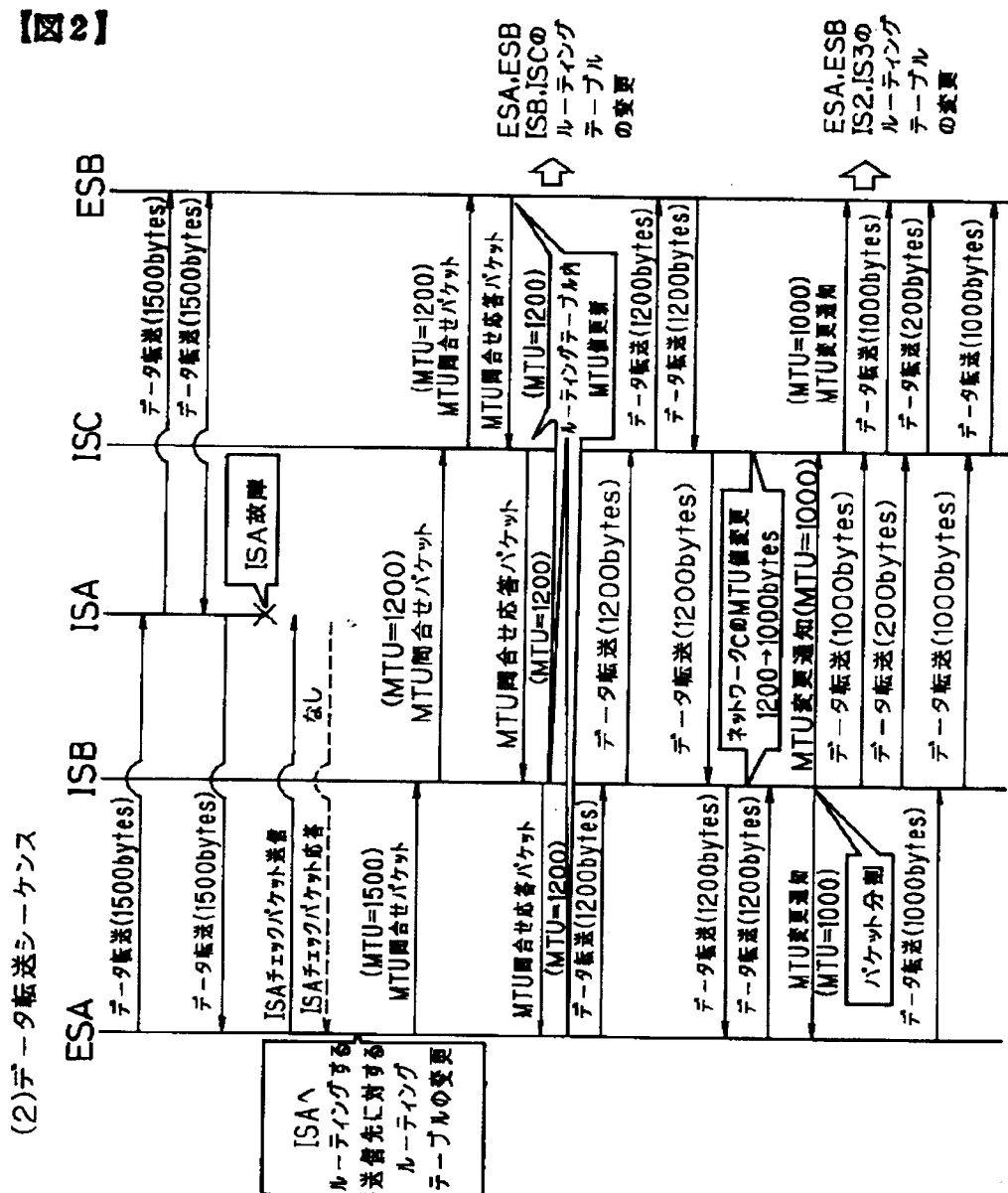
【図1】



【図3】

	(a)	(b)	(c)																																				
ESAのルーティングテーブル	<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>201</td></tr><tr><td>ESB</td><td>ISA</td><td>1500</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	201	ESB	ISA	1500		<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>211</td></tr><tr><td>ESB</td><td>ISB</td><td>1200</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	211	ESB	ISB	1200		<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>221</td></tr><tr><td>ESB</td><td>ISB</td><td>1000</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	221	ESB	ISB	1000													
宛先	中継	MTU	201																																				
ESB	ISA	1500																																					
宛先	中継	MTU	211																																				
ESB	ISB	1200																																					
宛先	中継	MTU	221																																				
ESB	ISB	1000																																					
ISAのルーティングテーブル	<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>202</td></tr><tr><td>ESA</td><td>ESA</td><td>1500</td><td></td></tr><tr><td>ESB</td><td>ESB</td><td>1500</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	202	ESA	ESA	1500		ESB	ESB	1500																											
宛先	中継	MTU	202																																				
ESA	ESA	1500																																					
ESB	ESB	1500																																					
ISBのルーティングテーブル	<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>203</td></tr><tr><td>ESA</td><td>ESA</td><td>1500</td><td></td></tr><tr><td>ESB</td><td>ISC</td><td>1200</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	203	ESA	ESA	1500		ESB	ISC	1200		<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>213</td></tr><tr><td>ESA</td><td>ESA</td><td>1200</td><td></td></tr><tr><td>ESB</td><td>ISC</td><td>1200</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	213	ESA	ESA	1200		ESB	ISC	1200		<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>223</td></tr><tr><td>ESA</td><td>ESA</td><td>1000</td><td></td></tr><tr><td>ESB</td><td>ISC</td><td>1000</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	223	ESA	ESA	1000		ESB	ISC	1000	
宛先	中継	MTU	203																																				
ESA	ESA	1500																																					
ESB	ISC	1200																																					
宛先	中継	MTU	213																																				
ESA	ESA	1200																																					
ESB	ISC	1200																																					
宛先	中継	MTU	223																																				
ESA	ESA	1000																																					
ESB	ISC	1000																																					
ISCのルーティングテーブル	<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>204</td></tr><tr><td>ESA</td><td>ISB</td><td>1200</td><td></td></tr><tr><td>ESB</td><td>ESB</td><td>1500</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	204	ESA	ISB	1200		ESB	ESB	1500		<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>214</td></tr><tr><td>ESA</td><td>ISB</td><td>1200</td><td></td></tr><tr><td>ESB</td><td>ESB</td><td>1200</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	214	ESA	ISB	1200		ESB	ESB	1200		<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>224</td></tr><tr><td>ESA</td><td>ISB</td><td>1000</td><td></td></tr><tr><td>ESB</td><td>ESB</td><td>1000</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	224	ESA	ISB	1000		ESB	ESB	1000	
宛先	中継	MTU	204																																				
ESA	ISB	1200																																					
ESB	ESB	1500																																					
宛先	中継	MTU	214																																				
ESA	ISB	1200																																					
ESB	ESB	1200																																					
宛先	中継	MTU	224																																				
ESA	ISB	1000																																					
ESB	ESB	1000																																					
ESBのルーティングテーブル	<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>205</td></tr><tr><td>ESA</td><td>ISA</td><td>1500</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	205	ESA	ISA	1500		<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>215</td></tr><tr><td>ESA</td><td>ISC</td><td>1200</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	215	ESA	ISC	1200		<table><tr><td>宛先</td><td>中継</td><td>MTU</td><td>225</td></tr><tr><td>ESB</td><td>ISC</td><td>1000</td><td></td></tr></table>	宛先	中継	MTU	225	ESB	ISC	1000													
宛先	中継	MTU	205																																				
ESA	ISA	1500																																					
宛先	中継	MTU	215																																				
ESA	ISC	1200																																					
宛先	中継	MTU	225																																				
ESB	ISC	1000																																					

**【图2】**



(72) 発明者 磯部 格

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内